



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0000973
(43) 공개일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/50 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
G05D 23/19 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0061806
(22) 출원일자 2011년06월24일
심사청구일자 2011년06월24일

(71) 출원인
한국과학기술원
대전 유성구 구성동 373-1
(72) 발명자
조동호
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원
6-6209호 (구성동)
김중우
대전광역시 유성구 문지로 193, 한국과학기술원
문지동캠퍼스 진리관 3층 (문지동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수현

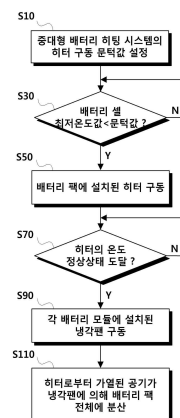
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 이동체의 배터리 히팅 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 배터리 히팅 시스템은 배터리 팩 내부에 배열되며 각각 배터리 모듈 팬을 구비하는 다수개의 배터리 모듈; 상기 배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터; 및 상기 다수개의 배터리 모듈로부터 각각 모듈 내부에 적층된 배터리 셀의 온도값을 수신하여 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 기설정된 히터 구동 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키고, 상기 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 배터리 모듈 팬을 구동시키는 제어장치를 포함한다. 본 발명에 의하면, 저온 환경에서 전기에너지에 의해 이동하는 이동체에 탑재되거나 산업계에 사용되는 다양한 종류의 중대형 배터리를 강제 히팅 방식으로 가열시킴으로써 배터리 전지의 정상 운용 온도를 유지하고 나아가 시스템 성능 유지는 물론 배터리 전체의 높은 충/방전 에너지 효율을 확보할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

서동관

대전 유성구 문지동 문지로 119번지 한국과학기술
원 문지동 캠퍼스 진리관 3층

김종돈

대전 유성구 문지로 119번지 한국과학기술원 문지
동 캠퍼스 진리관 3층

오근현

대전광역시 유성구 문지로 193, 한국과학기술원 문
지동캠퍼스 진리관 3층 (문지동)

특허청구의 범위

청구항 1

배터리 히팅 시스템으로서,

배터리 팩 내부에 배열되며 각각 배터리 모듈 팬을 구비하는 다수개의 배터리 모듈;

상기 배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터; 및

상기 다수개의 배터리 모듈로부터 각각 모듈 내부에 적층된 배터리 셀의 온도값을 수신하여 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 기설정된 히터 구동 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키고, 상기 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 배터리 모듈 팬을 구동시키는 제어장치

를 포함하는 배터리 히팅 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 다수개의 배터리 모듈은 상기 배터리 팩 내부에 단층으로 배열되는

것을 특징으로 하는 배터리 히팅 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 히터는 상기 배터리 팩의 내부 모서리 부분에 설치되는

것을 특징으로 하는 배터리 히팅 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제어장치는,

상기 히터의 구동을 위해 사용자 인터페이스를 통해 입력된 값을 히터 구동 문턱값으로 설정하는 문턱값 설정모듈;

상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 적층된 각 배터리 셀에 설치된 온도감지센서로부터 감지되어 전송되는 배터리 셀의 온도값을 수신하는 배터리 셀 온도 수신모듈;

상기 배터리 셀 온도 수신모듈에서 수신된 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 상기 문턱값 설정모듈에 의해 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키는 히터 구동 제어모듈; 및

상기 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 배터리 모듈 팬을 구동시키는 팬 구동 제어모듈을 포함하는

것을 특징으로 하는 배터리 히팅 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 문턱값 설정모듈에 의해 설정되는 히터 구동 문턱값은 배터리 히팅 시스템의 상태나 배터리의 사양에 따라 가변적으로 설정되는

것을 특징으로 하는 배터리 히팅 시스템.

청구항 6

배터리 히팅 제어장치로서,

배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 팩 내부에 배열되는 다수개의 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터의 구동을 위해 사용자 인터페이스를 통해 입력된 값을 히터 구동 문턱값으로 설정하는 문턱값 설정모듈;

상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 적층된 각 배터리 셀에 설치된 온도감지센서로부터 감지되어 전송되는 배터리 셀의 온도값을 수신하는 배터리 셀 온도 수신모듈;

상기 배터리 셀 온도 수신모듈에서 수신된 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 상기 문턱값 설정모듈에 의해 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키는 히터 구동 제어모듈; 및

상기 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 각각 설치되는 배터리 모듈 팬을 구동시키는 팬 구동 제어모듈

을 포함하는 배터리 히팅 제어장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 문턱값 설정모듈에 의해 설정되는 히터 구동 문턱값은 배터리 히팅 시스템의 상태나 배터리의 사양에 따라 가변적으로 설정되는

것을 특징으로 하는 배터리 히팅 제어장치.

청구항 8

배터리 히팅 방법으로서,

(a) 배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 팩 내부에 배열되는 다수개의 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터의 구동을 위해 사용자 인터페이스를 통해 입력된 값을 히터 구동 문턱값으로 설정하는 단계;

(b) 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 적층된 각 배터리 셀에 설치된 온도감지센서로부터 감지되어 전송되는 배터리 셀의 온도값을 수신하는 단계;

(c) 상기 단계(b)에서 수신된 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 상기 단계(a)에서 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키는 단계; 및

(d) 상기 단계(c)에서 구동된 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 각각 설치된 배터리 모듈 팬을 구동시키는 단계

를 포함하는 배터리 히팅 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 단계(d) 이후에,

(e) 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 각각 설치된 배터리 모듈 팬이 구동되어 상기 히터로부터 가열된 공기가 배터리 팩 전체에 분산되는 단계를 더 포함하는

것을 특징으로 하는 배터리 히팅 방법.

청구항 10

청구항 1에 기재된 배터리 히팅 시스템을 포함하는 이동체.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 이동체는 전기자동차인

것을 특징으로 하는 이동체.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 전기자동차는 도로에 설치된 급전선로로부터 주행중 무선으로 전력을 공급받는 전기자동차인

것을 특징으로 하는 이동체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 이동체의 배터리 히팅 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전기에너지를 이용하여 차량을 구동하는 전기자동차 및 기타 전기 에너지를 이용한 전기 이륜차 및 특수 차량 등에 설치되는 중대형 배터리의 히팅 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 전기에너지를 이용하여 차량을 구동하는 전기자동차 및 기타 전기 에너지를 이용한 전기 이륜차 및 특수 차량 등에 탑재되는 중대형 배터리는 저온 환경에서 배터리 팩 내부에 설치된 히터 장치를 이용하여 구동이 된다. 그러나, 히터만을 이용하여 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키는 데에는 배터리 팩 체적 대비 설치되는 히터 수량 및 용량에 비해 큼으로 많은 시간이 소요되고, 히터 앞 부분만 부분적으로 히팅이 됨으로 히팅 효과가 매우 제한적이다. 즉, 저온 환경에서 배터리를 사용하는 경우 배터리의 용량은 물론 충/방전 성능의 저하, 배터리 셀(전지) 밸런싱 성능 저하 및 수명 감소 등의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 저온 환경에서 이동체에 탑재된 중대형 배터리를 강제 히팅 방식으로 가열시킴으로써 배터리 전지의 정상 운용온도를 유지하고 나아가 시스템 성능 유지는 물론 배터리 전체의 높은 충/방전 에너지 효율을 확보할 수 있도록 한 이동체의 배터리 히팅 시스템 및 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0004] 또한, 히터 성능을 극대화하기 위해 각각의 배터리 모듈에 설치된 냉각팬을 히터와 함께 동시 구동하는 협업체

계(cooperation system)를 통해 배터리 모듈 내부에 적층된 전지(셀)의 표면을 1차적으로 적절히 히팅할 수 있고, 배터리 팩 내부 전체 공간의 차가운 공기를 상승시킴으로 히터의 히팅 성능을 극대화 할 수 있도록 한 이동체의 배터리 히팅 시스템 및 방법을 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이동체의 배터리 히팅 시스템의 일 측면에 따르면, 배터리 팩 내부에 배열되며 각각 배터리 모듈 팬을 구비하는 다수개의 배터리 모듈; 상기 배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터; 및 상기 다수개의 배터리 모듈로부터 각각 모듈 내부에 적층된 배터리 셀의 온도값을 수신하여 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 기설정된 히터 구동 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키고, 상기 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 배터리 모듈 팬을 구동시키는 제어장치를 포함한다.

[0006] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이동체의 배터리 히팅 제어장치의 일 측면에 따르면, 배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 팩 내부에 배열되는 다수개의 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터의 구동을 위해 사용자 인터페이스를 통해 입력된 값을 히터 구동 문턱값으로 설정하는 문턱값 설정모듈; 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 적층된 각 배터리 셀에 설치된 온도감지센서로부터 감지되어 전송되는 배터리 셀의 온도값을 수신하는 배터리 셀 온도 수신모듈; 상기 배터리 셀 온도 수신모듈에서 수신된 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 상기 문턱값 설정모듈에 의해 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키는 히터 구동 제어모듈; 및 상기 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 각각 설치되는 배터리 모듈 팬을 구동시키는 팬 구동 제어모듈을 포함한다.

[0007] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이동체의 배터리 히팅 방법의 일 측면에 따르면, (a) 배터리 팩 내부에 설치되어 저온 환경에서 상기 배터리 팩 내부에 배열되는 다수개의 배터리 모듈을 히팅시키고 상기 배터리 팩 내부의 대기 온도를 상승시키기 위한 히터의 구동을 위해 사용자 인터페이스를 통해 입력된 값을 히터 구동 문턱값으로 설정하는 단계; (b) 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 적층된 각 배터리 셀에 설치된 온도감지센서로부터 감지되어 전송되는 배터리 셀의 온도값을 수신하는 단계; (c) 상기 단계(b)에서 수신된 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 상기 단계(a)에서 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 상기 히터를 구동시키는 단계; 및 (d) 상기 단계(c)에서 구동된 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 상기 다수개의 배터리 모듈 내부에 각각 설치된 배터리 모듈 팬을 구동시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 저온 환경에서 전기에너지에 의해 이동하는 이동체에 탑재되거나 산업계에 사용되는 다양한 종류의 중대형 배터리를 강제 히팅 방식으로 가열시킴으로써 배터리 전지의 정상 운용온도를 유지하고 나아가 시스템 성능 유지는 물론 배터리 전체의 높은 충/방전 에너지 효율을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0009] 또한, 배터리 전지(셀) 저온시 온도를 상승시키기 위해 배터리 팩 내부에 히터를 설치하고 히터 구동시 동시에 배터리 각 모듈에 설치된 냉각팬을 구동함으로써 히터로부터 가열된 공기가 배터리 팩 전체에 분산되어 히팅 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체의 중대형 배터리 히팅 시스템을 나타내는 도면.

도 2는 도 1에서 히터의 온도 변화 상태의 일예를 나타내는 도면.

도 3은 도 1에서 제어장치의 구성을 나타내는 도면.

도 4는 도 1의 배터리 히팅 시스템에서 히터만 구동시 일부 배터리 모듈만 히팅되는 상태를 나타내는 도면.

도 5는 도 1의 배터리 히팅 시스템에서 히터와 다수의 배터리 모듈에 설치된 냉각팬이 함께 구동되어 전체 배터리 모듈이 히팅되는 상태를 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체의 중대형 배터리 히팅 시스템의 히팅 방법을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체의 중대형 배터리 히팅 시스템을 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1에서 히터의 온도 변화 상태의 일예를 나타내는 도면이다.
- [0013] 도시된 바와 같이, 본 발명의 이동체의 중대형 배터리 히팅 시스템은 다수개의 배터리 모듈(10)이 배열되고, 내부에 히터(30)가 설치되는 배터리 팩(50) 및 배터리 팩(50)의 다수개의 배터리 모듈(10)과 히터(30)를 제어하기 위한 제어장치(70)를 포함한다. 각각의 배터리 모듈(10)에는 모듈 내부에 적층된 전지(셀)를 냉각시키기 위한 냉각팬(미도시됨)이 설치된다.
- [0014] 다수개의 배터리 모듈(10)은 배터리 팩(50)의 내부에 단층으로 배열되고, 히터(30)는 배터리 팩(50)의 내부 모서리 부분에 설치되어 다수개의 배터리 모듈(10)의 히팅을 위해 사용된다. 이와 같이 구성되는 배터리 팩(50)은 가로 1400 mm, 세로 1780 mm의 규격으로 제작되는 것이 바람직하며, 이와 같은 규격을 갖는 배터리 팩(50)은 예를 들어 전기자동차의 천장(roof)에 설치된다. 그러나 반드시 전기자동차에 한정되는 것은 아니며, 다수의 배터리 모듈을 이용하는 경우라면 전기자동차 이외의 이동체에도 적용 가능하다.
- [0015] 제어장치(70)는 다수개의 배터리 모듈(10)의 각 셀로부터 감지되어 전송되는 온도값 중에서 가장 낮은 온도값을 갖는 셀의 온도값이 히터(30)의 구동을 위한 기준값으로 설정된 히터 구동 문턱값 미만으로 떨어지면 히터(30)를 구동시킨다. 예를 들어, 설정된 히터 구동 문턱값이 5℃이고, 각 배터리 모듈 내부에 적층된 n개의 셀 중에서 온도가 가장 낮은 셀의 온도값이 5℃ 미만으로 떨어지면 히터(30)를 구동시킨다.
- [0016] 제어장치(70)는 도 2에 나타난 바와 같이 히터(30)가 구동된 이후에 히터(30)의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 각 배터리 모듈(10)에 설치된 냉각팬을 구동시킨다. 각 배터리 모듈(10)의 냉각팬이 구동되면 히터(30)로부터 가열된 공기가 냉각팬에 의해 배터리 팩 전체에 분산된다. 이때, 히터(30)의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달한 시점에 냉각팬을 구동시키는 이유는 히터(30)의 초기 구동시점부터 냉각팬이 동시에 구동되면 배터리가 가열이 되지 않고 오히려 냉각이 되기 때문이다.
- [0017] 도 3은 도 1에서 제어장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0018] 도시된 바와 같이, 본 발명의 제어장치(70)는 문턱값 설정모듈(71)과, 배터리 셀 온도 수신모듈(73)과, 히터 구동 제어모듈(75)과, 팬 구동 제어모듈(77)과, 제어모듈(79)을 포함하여 구성된다.
- [0019] 문턱값 설정모듈(71)은 이동체의 중대형 배터리 시스템의 사용자 인터페이스를 통해 문턱값(operating threshold)이 입력되면, 입력된 문턱값을 이동체의 중대형 배터리 팩 내부에 설치된 히터의 구동을 위한 기준값으로 설정한다. 이때 설정되는 문턱값은 이동체의 중대형 배터리 시스템의 상태나 배터리의 사양에 따라 가변적으로 설정될 수 있다.
- [0020] 배터리 셀 온도 수신모듈(73)은 이동체의 중대형 배터리 팩 내부에 배열된 다수의 배터리 모듈의 각 셀에 설치된 온도감지센서로부터 감지되어 전송되는 배터리 셀의 온도값을 수신한다.
- [0021] 히터 구동 제어모듈(75)은 배터리 셀 온도 수신모듈(73)에서 수신된 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도값을 갖는 배터리 셀의 온도값과 문턱값 설정모듈(71)에 의해 설정된 문턱값을 비교하여 히터의 구동 여부를 판단한다. 즉, 히터 구동 제어모듈(75)은 각 배터리 셀의 온도값 중에서 가장 낮은 온도값을 갖는 배터리 셀의 온도값이 문턱값 설정모듈(71)에 의해 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 히터를 구동시킨다. 예를 들어, 설정된 문턱값이 5℃이고, 각 배터리 모듈 내부에 적층된 n개의 셀 중에서 온도가 가장 낮은 셀의 온도값이 5℃ 미만으로 떨어지면 히터를 구동시킨다.

- [0022] 팬 구동 제어모듈(77)은 히터가 구동된 이후에 히터의 온도를 체크하여 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 각 배터리 모듈에 설치된 냉각팬을 구동시킨다. 각 배터리 모듈의 냉각팬이 구동되면 히터로부터 가열된 공기가 냉각팬에 의해 배터리 팩 전체에 분산된다. 이때, 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달한 시점에 냉각팬을 구동시키는 이유는 히터의 초기 구동시점부터 냉각팬이 동시에 구동되면 배터리가 가열이 되지 않고 오히려 냉각이 되기 때문이다.
- [0023] 제어모듈(79)은 상기 각 구성요소를 제어하여, 이동체의 중대형 배터리 히팅 과 관련된 일련의 처리를 담당한다.
- [0024] 도 4는 도 1의 배터리 히팅 시스템에서 히터만 구동시 일부 배터리 모듈만 히팅되는 상태를 나타내는 도면이고, 도 5는 도 1의 배터리 히팅 시스템에서 히터와 다수의 배터리 모듈에 설치된 냉각팬이 함께 구동되어 전체 배터리 모듈이 히팅되는 상태를 나타내는 도면이다.
- [0025] 도 4에서는 배터리 팩(50) 내부의 모서리 부분에 설치되는 히터(30)만 구동시 히터(30)의 앞 부분(A)에 위치한 일부 배터리 모듈(10)만 히팅되는 일례를 나타내고 있다. 도 5에서는 배터리 팩(50) 내부의 모서리 부분에 설치되는 히터(30)와 각 배터리 모듈에 설치된 냉각팬(미도시됨)이 함께 구동되는 경우 배터리 팩 전역(B)으로 가열된 공기가 확산되는 일례를 나타내고 있다.
- [0026] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이동체의 중대형 배터리 히팅 시스템의 히팅 방법을 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 6에 도시된 바와 같이, 배터리 히팅 시스템은 사용자 인터페이스를 통해 문턱값(operating threshold)이 입력되면, 입력된 문턱값을 중대형 배터리 팩에 설치된 히터의 구동을 위한 기준값으로 설정(S10)한다. 이때 설정되는 문턱값은 중대형 배터리 히팅 시스템의 상태나 배터리의 사양에 따라 가변적으로 설정될 수 있다.
- [0028] 배터리 히팅 시스템은 중대형 배터리 팩 내부에 배열된 다수의 배터리 모듈의 각 셀로부터 감지되어 전송되는 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값을 단계S10에서 설정된 히터 구동 문턱값과 비교하여 히터의 구동 여부를 판단(S30)한다.
- [0029] 배터리 히팅 시스템은 배터리 모듈의 각 셀로부터 감지되어 전송되는 온도값 중에서 가장 낮은 온도를 갖는 배터리 셀의 온도값이 단계S10에서 설정된 문턱값 미만으로 떨어지면 히터를 구동(S50)시킨다. 예를 들어, 단계 S10에서 설정된 문턱값이 5℃이고, 배터리 모듈 내부에 적층된 n개의 셀 중에서 온도가 가장 낮은 셀의 온도값이 5℃ 미만으로 떨어지면 히터를 구동시킨다.
- [0030] 배터리 히팅 시스템은 히터가 구동된 이후에 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하는지를 판단(S70)한다.
- [0031] 배터리 히팅 시스템은 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달하면 각 배터리 모듈에 설치된 냉각팬을 구동(S90)시킨다. 이때, 히터의 온도가 과도상태를 지나 정상상태에 도달한 시점에 냉각팬을 구동시키는 이유는 히터의 초기 구동시점부터 냉각팬이 동시에 구동되면 배터리가 가열이 되지 않고 오히려 냉각이 되기 때문이다.
- [0032] 각 배터리 모듈의 냉각팬이 구동되면 히터로부터 가열된 공기가 냉각팬에 의해 배터리 팩 전체에 분산(S110)된다.
- [0033] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

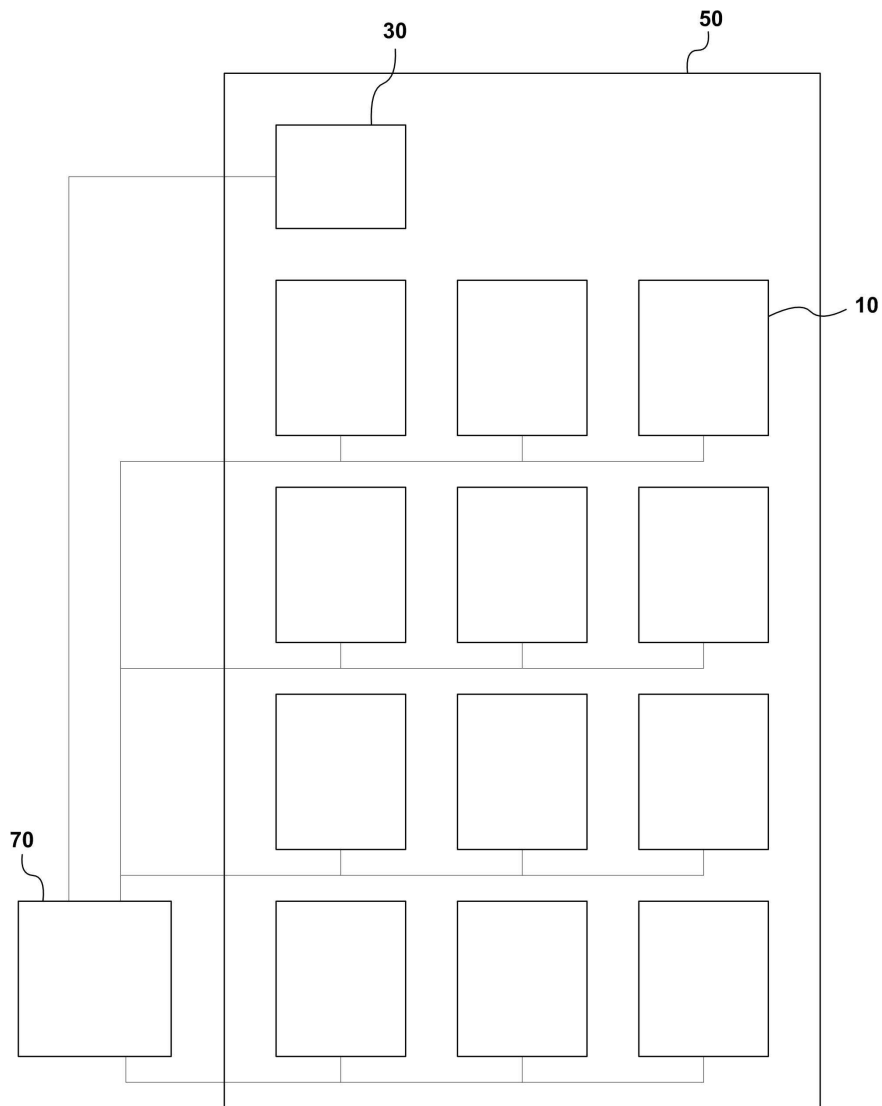
부호의 설명

- [0034] 10 : 배터리 모듈
30 : 히터
50 : 배터리 팩

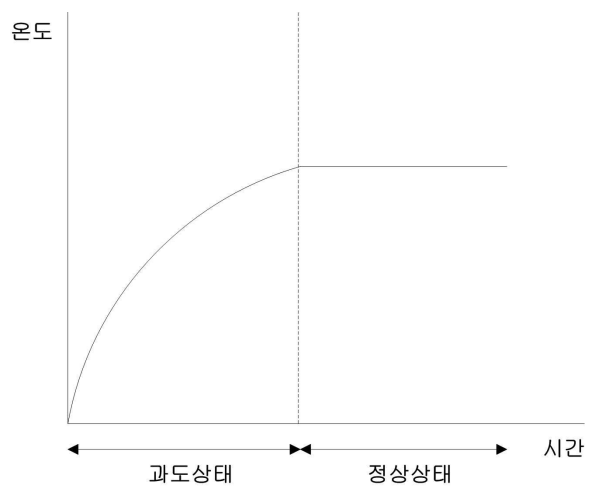
70 : 제어장치

도면

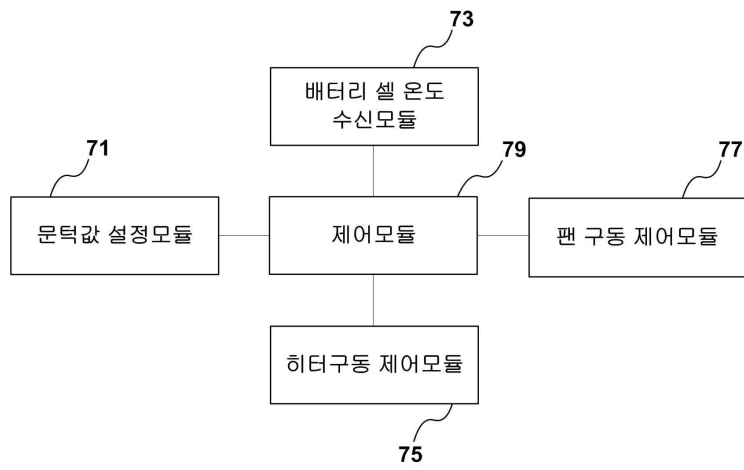
도면1



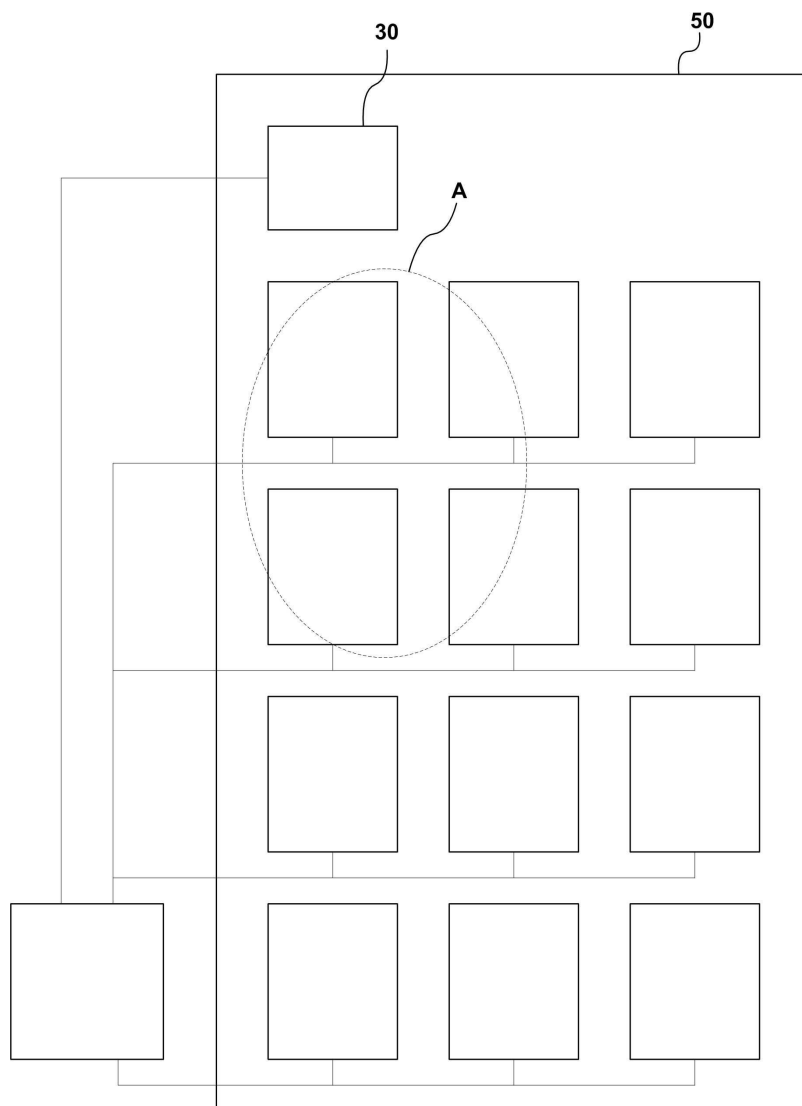
도면2



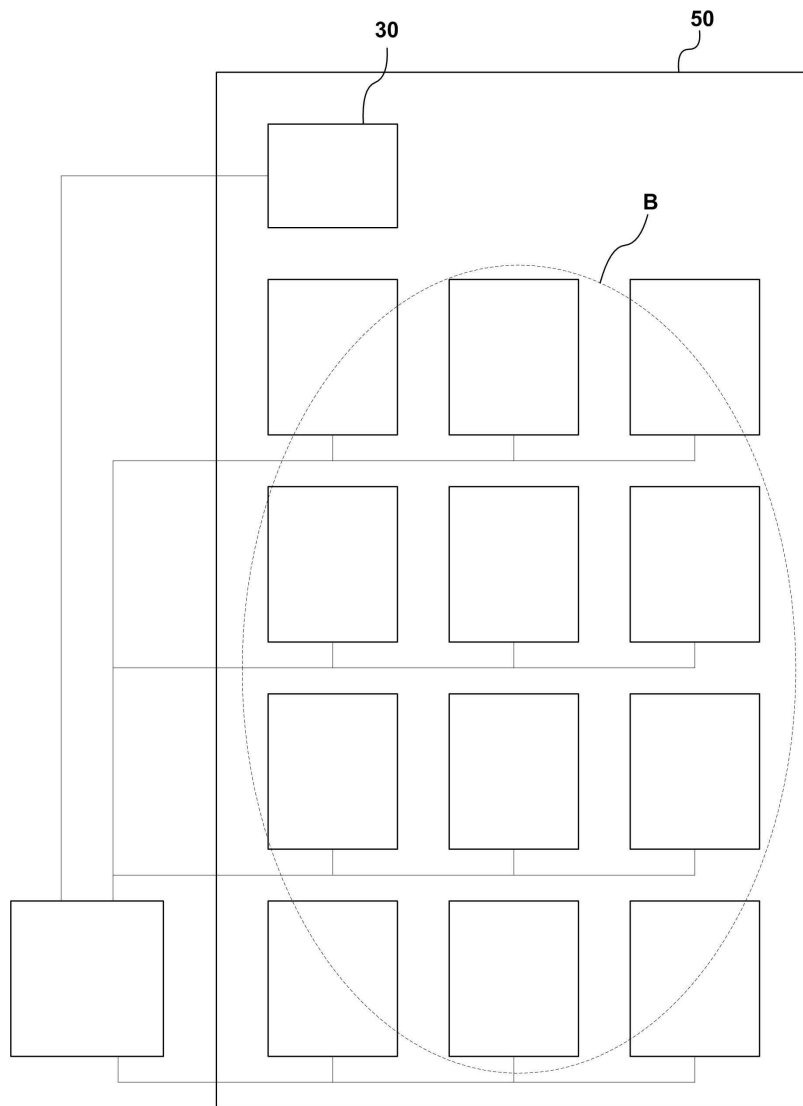
도면3



도면4



도면5



도면6

